

## Повышение эффективности практико-ориентированных научно-технических клубов творческого развития студентов и школьников на платформе вузов с использованием кластерного подхода

*Работа посвящена разработке научно-методических основ организации деятельности практико-ориентированных научно-технических клубов творческого развития студентов и школьников, которые представляют собой структурные подразделения вуза или сообщества энтузиастов, объединяющие талантливых старшеклассников и (или) студентов 1-2 курсов, деятельность которых направлена на популяризацию творчества в научно-технической сфере, инженерных специальностей и направлений подготовки, повышение качества, эффективности и междисциплинарности инженерного образования и реализацию концепции «социального лифта» для талантливой молодежи в области инженерных наук.*

*Автором показано, что внедрение принципов кластерной организации структур дополнительного образования в сфере научно-технического творчества на платформе вузов является эффективным инструментом повышения эффективности их деятельности.*

**Ключевые слова:** научно-технический клуб, научно-техническое творчество, дополнительное образование, инженерное образование, кластер.

### **1. Актуальность исследования вопросов практико-ориентированных научно-технических клубов творческого развития студентов и школьников на платформе университетов**

Развитие практико-ориентированных научно-технических клубов творческого развития студентов и школьников (ПОНТК) на платформе вузов объективно необходимо в условиях перехода к постиндустриальному обществу. Оно создает предпосылки к формированию принципиально новой парадигмы основного и дополнительного образования, позволяющего удовлетворить общественные потребности в развитии личностных качеств и профессиональных компетенций граждан, адекватных требованиям рынка труда экономики знаний, а также определяет высокую роль креативного класса инженеров, способных генерировать и реализовывать междисциплинарные проекты как в традиционных, так и высокотехнологичных секторах экономики.

В Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию на 2016 г. как важнейшая общенациональная задача, определяющая силу и будущее страны, выделяется сбережение нации, воспитание детей и раскрытие их талантов. В частности,



**А. А. Мальцева,**  
к. э. н., доцент, директор  
Научно-методического центра  
по инновационной деятельности высшей  
школы им. Е. А. Лурье Тверского  
государственного университета  
80179@list.ru

отмечается, что российскую школу, дополнительное и профессиональное образование, поддержку детского творчества нужно настроить на будущее страны, на запросы как людей (молодых людей в данном случае), так и на запросы экономики, имея в виду перспективы ее развития.

В рамках проекта ФЦПРО «Разработка и внедрение методики повышения эффективности деятельности практико-ориентированных научно-технических клубов творческого развития студентов и школьников» был проведен комплексный анализ функционирования подобных клубов, который выявил отдельные проблемы их функционирования в нашей стране, среди которых выделяются:

- системные —
  - 1) недостаточное понимание сущности ПОНТК как значимых структур вуза;
  - 2) практика формирования ПОНТК в отдельных структурах вуза преподавателями-энтузиастами, неполный охват направлений подготовки и специальностей («очаговый» характер);
  - 3) несформированность системы мониторинга и поддержки ПОНТК вузов;
  - 4) реализация ПОНТК для школьников и студентов как отдельных структур;

- организационные —
  - 1) отсутствие единого координационного органа, обеспечивающего организационную и информационную поддержку деятельности ПОНТК на платформе вуза;
  - 2) невысокая степень взаимодействия и информационного обмена между различными ПОНТК одного вуза;
  - 3) недостаточная вовлеченность в деятельность ПОНТК внешних стейкхолдеров — индустриальных партнеров, центров технического творчества молодежи и др.;
  - 4) нерегулярность работы клубов, связанная, в том числе с недостаточным финансированием;
- содержательные —
  - 1) структурные деформации содержания программ дополнительного образования: преимущественно теоретическая или, наоборот, практическая направленность, реализация дополнительного образования школьников в формате подготовки к ЕГЭ, недостаточное внимание обучению творчеству, методам активизации творческой деятельности и др.;
  - 2) отсутствие взаимосвязей и преемственности, уровневости, модульности реализуемых программ;
  - 3) недостаточная индивидуализация обучения;
- стратегические —
  - 1) недостаточная проработанность стратегических приоритетов развития ПОНТК в вузах;
  - 2) отсутствие системы подготовки и повышения квалификации преподавателей научно-технического творчества.

Для их решения была разработана методика повышения эффективности ПОНТК, ключевые положения которой представлены в рамках данной статьи.

## 2. Креативная научно-образовательная среда как фактор развития ПОНТК

Создание и развитие ПОНТК на платформе современных университетов происходит под влиянием имеющейся в них научно-образовательной среды — комплексной многокомпонентной динамической системы, формируемой в качестве инструмента для обеспечения эффективной подготовки бакалавров, магистров, аспирантов и проведения научных исследований под влиянием корпоративной культуры и нормативно-правовых основ макро- и мезоуровня.

Для формирования и эффективного функционирования ПОНТК научно-образовательная среда вуза должна обладать особыми характеристиками, которые свойственны творческому, креативному, инновационным средам.

Атрибутом современной научно-образовательной среды вуза должна быть именно креативность, представляющая собой способность к самобытной, оригинальной и управляемой деятельности по созданию нового продукта мышления или поведения, в то время как творчество трактуется зачастую как активность спонтанная.

Формирующая ПОНТК креативная научно-образовательная среда должна способствовать реализации у субъектов, вовлеченных в деятельность, ключевых аспектов креативности, включающих способность к творческому, оригинальному мышлению, быстрому поиску оптимальных решений, адаптивному реагированию на изменения, высокий уровень интеллектуальной активности мышления, позитивное восприятие новшеств, изменений, стремление к самореализации и личностному росту и др.

Результатом креативной деятельности является адекватное определенным требованиям нестандартное решение задачи, которое не может быть найдено по заранее известному алгоритму. Ее особенностью является изменение и последовательное преобразование не только объекта творчества, но и субъекта — человека, который в процессе деятельности приобретает черты креативной личности.

Ключевыми характеристиками креативной среды, которые должны быть интегрированы в научно-образовательную среду вуза, являются:

1. Толерантность к чужим мнениям и позициям.
2. Активные коммуникации.
3. Положительная эмоционально насыщенная деятельность.
4. Дух свободы, минимизация «рамок» и «барьеров» в суждениях и деятельности.
5. Геймификация деятельности.
6. Проектные технологии в организации деятельности.
7. Гармонизация внешней среды и внутренних установок личности.
8. Индивидуализация, «подстройка» дидактической системы под индивидуально-психологические особенности личности.
9. Командная организация работы, стимулирование взаимопомощи и поддержки.
10. Позиционирование процесса творчества как одной из важнейших ценностей для человека.
11. Стиль OpenSpace в дизайне помещений, превращение вуза в мотивирующее пространство.

Основной вектор влияния креативной научно-образовательной среды на личность заключается в том, чтобы выявить в ней ресурс креативной индивидуальности, «творящей свои миры», «разбудить» творца и изобретателя, мотивировать к дальнейшему самопознанию, творческому саморазвитию.

Для преобразования стандартной научно-образовательной среды вуза в креативную требуется использование принципиально нового инструментария и форм ее функционирования, адекватных требуемым характеристикам среды, которые относятся к системе креативной педагогики, стимулирования процесса мышления, новых форм коммуникаций.

Для определения качественных составляющих креативной научно-образовательной среды может быть использована пирамида Я. Корнаи [2], включающая следующие подсистемы (рис. 1).

Формирование эффективной креативной научно-образовательной среды вуза требует поступательного развития всех перечисленных подсистем, которые активно влияют друг на друга, при этом именно мен-



Рис. 1. Пирамида составляющих креативной научно-образовательной среды вуза

тальная подсистема является базовой и определяющей ключевые основы функционирования подобной среды.

Данный тезис указывает на необходимость развития креативного мышления как сотрудников вуза, так и обучающихся как основы формирования такой среды, а также привлечения в среду вуза носителей креативного капитала из других организаций как на постоянной, так и на временной основе.

### 3. Кластерная модель развития ПОНТК

В процессе исследования были выявлены современные тенденции состояния и динамики ПОНТК в отечественных вузах, в соответствии с которыми определены развитие исследуемых структур по индивидуальным траекториям и отсутствие возможности применения унифицированных подходов к их организации.

Это обусловлено тем, что создание таких клубов связано как с инициативами конкретных структур вузов (кафедр, лабораторий, факультетов), так и различными федеральными программами и проектами (развитие ЦМИТ, СКБ, Fablab и пр.). В ряде случаев в качестве ПОНТК выступают центры довузовской подготовки, которые, в первую очередь, обеспечивают привлечение старшеклассников к занятиям в вузе как потенциальных абитуриентов.

Наличие в отечественных вузах различного рода успешных инициатив по организации структур (клубов, центров), реализующих отдельные функции ПОНТК, дает основание полагать, что их реорганизация в формат модельной структуры ПОНТК и жесткая регламентация деятельности в соответствии с

моделью не обеспечит необходимой результативности, поскольку уже наработанные вузами потенциал, опыт, формы работы в сфере научно-технического творчества и развития инженерного образования могут быть утрачены вследствие субъективных факторов, сопротивления изменениям со стороны организаторов уже имеющихся клубов.

Особый творческий характер среды ПОНТК выдвигает требование гибкости к общей модели и запросам к ним. Кроме того, формально во многих вузах все или большинство функций ПОНТК уже реализуются отдельными структурами, регламентированное объединение которых обеспечит наличие ПОНТК, соответствующего модели.

Все перечисленные выше аспекты обусловили поиск принципиально новой методологии организационного развития ПОНТК на платформе университетов. В качестве базового предлагается использовать кластерный подход, получивший широкое распространение в теории и практике пространственной и региональной экономики на современном этапе.

Формат кластерных систем предлагается как один из актуальных механизмов реализации Концепции дополнительного образования детей и подразумевает межведомственную и межуровневую кооперацию, интеграцию ресурсов, в том числе организацию сетевого взаимодействия организаций различного типа, ведомственной принадлежности.

Трансформация ключевых принципов и подходов к построению инновационных кластеров позволила сформировать особую модель организации ПОНТК в вузах.

В соответствии с определением, предложенным основоположником кластерной теории Майклом Пор-

тером [4], кластер представляет собой группу географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители и др.) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании), действующих в определенной сфере и взаимодействующих и способствующих росту конкурентоспособности друг друга.

Аналогично, кластер ПОНТК вуза представляет собой объединение формальных и неформальных его структур, деятельность которых направлена на популяризацию и развитие научно-технического творчества молодежи, инженерного образования и формирование условий для эффективной реализации указанных задач. Структуры, входящие в кластер ПОНТК, могут выполнять как аналогичные, так и взаимодополняющие функции. Включение структуры в кластер ПОНТК должно содействовать росту результативности как самой структуры, так и кластера в целом.

Кластерный подход по своей сути является средовым, поскольку взаимодействия и результаты деятельности участников кластера, их взаимное влияние способны породить особую научно-образовательную креативную среду, содействующую как развитию самого кластера, так и среды его окружения — вуза. Перспективной целью кластера ПОНТК является трансляция в систему основного образования принципиально новой его парадигмы — ориентации на практическое применение полученных знаний и компетенций на всех этапах обучения и приоритетность моделирования в решении инженерно-технических задач.

При этом в соответствии с описанной выше средовой концепцией формирование кластеров ПОНТК возможно в условиях созданной научно-образовательной креативной среды вуза, содействующей организации и развитию таких кластеров.

Кластерная организация имеет сетевую основу, т. е. различного рода сети (прежде всего информационные и коммуникационные) выступают основополагающим и наиболее общим элементом кластеров ПОНТК. Сетевое взаимодействие участников обеспечивает единство кластера и решение ключевых задач как конкретных входящих в него структур, так и кластера в целом. Степень интенсивности сетевого взаимодействия участников кластера во многом определяет уровень развития кластера (стадию его жизненного цикла).

Как и в классической теории [4], кластеры ПОНТК должны соответствовать определенным критериям:

- критическая масса участников: эффективный кластер ПОНТК должен включать достаточное количество участников, взаимодействие которых обеспечит эффект синергии;
- критическая масса деятельности: обеспечение высокого уровня активности ПОНТК, привлечение большого числа участников в клубы, массовость; тиражирование лучших практик;
- территориальная близость: организация кластера ПОНТК на платформе одного вуза способствует усилению интеграции и кооперации участников;
- концептуальная близость специфики деятельности: реализация близких по сути траекторий

развития ПОНТК способствует более активному информационно-коммуникационному обмену;

- разнообразие участников кластера: для эффективного развития кластера ПОНТК необходимо вовлечение в деятельность структур, обладающих ресурсами (уникальным оборудованием — Fablab, ЦМИТ, исследовательские лаборатории, ЦКП; налаженными связями со школами и учреждениями СПО региона — центр довузовской подготовки и др.), а также промышленных партнеров, заинтересованных в повышении качества подготовки квалифицированных инженеров;
- конкуренция сотрудничества: в условиях конкуренции за ресурсы и талантливых молодых людей, способствующей повышению эффективности деятельности и развитию ПОНТК, обмен информацией, передовым опытом, методами и формами обучения обеспечивает рост конкурентоспособности кластера ПОНТК в целом, способствует положительному имиджу вуза во внешней среде.

Для создания кластера ПОНТК как жизнеспособной, самодостаточной, успешной и эффективной структуры необходимо наличие пяти основных условий (концепция «5И» М.П. Войнаренко [1]):

1. Инициатива — инициативные личности в вузе, способные своим авторитетом, организаторскими способностями и знаниями сплотить, заинтересовать и на деле доказать необходимость создания и результативность ПОНТК для формирования мотивации к инженерным направлениям подготовки, творческому развитию, совершенствованию форм, методов и содержания инженерного образования.
2. Инновации — использование принципиально новых подходов к организации деятельности в ПОНТК, форм и методов обучения, преимущественно направленных на развитие мотивации членов клуба; использование в практике обучения новейшего оборудования и программных продуктов.
3. Информация — формирование единого информационного пространства для всех участников кластера ПОНТК, включающее доступ к образовательному и методическому контенту, лучшим практикам организации деятельности ПОНТК и отдельных мероприятий.
4. Интеграция — наличие активного взаимодействия между ПОНТК, целевой аудиторией, потребителями и поддерживающей инфраструктурой, которое стимулируется Центром поддержки ПОНТК вуза и способствует активизации информационного обмена, развитию междисциплинарных проектов и формированию комплексных образовательных программ.
5. Интерес — стимулирование и мотивация к занятию научно-техническим творчеством, углубленному изучению основ инженерной деятельности на основе принципиально новых форм и методов, педагогики сотрудничества и «погружения» в инженерно-техническую среду, практико-ориентированных технологий.

Транслируя на модель кластера ПОНТК концепцию полюсов роста Ф. Перру [3], отмечается, что его формирование целесообразно с опорой на высокоразвитую структуру, которая ведет активную деятельность в соответствии с целями и задачами ПОНТК, эффективно реализует большинство его функций. Именно фокусировка кластера на одну или несколько точек роста (центров, клубов) в научно-образовательной креативной среде вуза обеспечивает привлечение дополнительных участников в кластер (цепную реакцию их возникновения и роста) и его дальнейшее развитие через сетевое взаимодействие с высокоразвитыми участниками кластера.

В соответствии с классической теорией кластер включает в себя ядро (основных участников), поставщиков, потребителей, поддерживающую, мягкую и твердую инфраструктуру. Помимо этого, для целей кластерного развития в большинстве случаев формируется управляющий орган, который выполняет функции фасилитатора кластера.

Очевидно, что для кластерного формата организации деятельности характерными являются «мягкие», опосредованные методы управления, основанные на прямых выгодах участников кластера от совместной деятельности, в связи с чем многие управленческие задачи, которые при линейной или функциональной структуре управления решаются административными методами, выполняются в режиме фасилитации, т.е. активизации деятельности самих субъектов кластера (рис. 2).

Ядром кластера ПОНТК являются клубы (центры) научно-технического творчества студентов и школьников при кафедрах, лабораториях, факультетах. Они имеют профильную направленность и обеспечивают реализацию ключевых функций ПОНТК.

В самом общем случае ПОНТК — структурное под-

разделение вуза или сообщество энтузиастов, объединяющее талантливых старшеклассников и (или) студентов 1-2 курсов, деятельность которого направлена на популяризацию творчества в научно-технической сфере, инженерных специальностей и направлений подготовки, повышение качества, эффективности и междисциплинарности инженерного образования и реализацию концепции «социального лифта» для талантливой молодежи в области инженерных наук.

ПОНТК может быть организован как монопрофильная или многопрофильная структура, т. е. относится к одному научному (инженерному) направлению или к нескольким. Развитие междисциплинарности в деятельности ПОНТК является одним из приоритетов.

Центрами возникновения ПОНТК могут быть кафедры, исследовательские лаборатории, факультеты (институты). Они также могут быть организованы без жесткой привязки к какому-либо структурному подразделению вуза энтузиастами из числа сотрудников вуза, аспирантов, студентов.

В состав ПОНТК входят наставники (тьюторы, менторы) из профессорско-преподавательского состава вуза, предприятий реального сектора экономики, аспирантов, магистрантов, студентов старших курсов бакалавриата (3-4 курс). Руководителем ПОНТК должен выступать ведущий преподаватель-практик, обладающий активной жизненной позицией и наработками в сфере новых методов инженерного образования.

Ключевыми принципами деятельности отдельных ПОНТК и кластера в целом являются:

1. Доступность и открытость.
2. Индивидуальный подход.
3. Междисциплинарность.
4. Обеспеченность высококвалифицированными кадрами и современным оборудованием.



Рис. 2. Модель кластера ПОНТК вуза

5. Преемственность между разными уровнями образования.
6. Практическое применение полученных результатов.
7. Интеграция дополнительного образования с основным.
8. Современные методики преподавания (геймификация, СИО, ТРИЗ и т. д.).
9. Моделирование.
10. Взаимодействие с профильными предприятиями и организациями.

Значимой проблемой, которая была выявлена в процессе анализа созданных на платформе вузов ПОНТК, является отсутствие четкой траектории работы со слушателями и обеспечения ее непрерывности. Именно обеспечение связки «школьник–студент» в образовательной и исследовательской практике ПОНТК является важным критерием уровня развития подобной структуры.

Блок «поставщики» в кластере ПОНТК представлен как «целевая аудитория» и включает в себя школьников (студентов учреждений СПО) и студентов первой ступени (1-2 курс). Они привлекаются в ПОНТК непосредственно или при содействии центров довузовской подготовки, студенческого научного общества, управлений по организационно-воспитательной работе и др.

При этом целевая аудитория клуба может быть расширена за счет школьных педагогов, преподавателей вузов, для которых возможно повышение квалификации, проведение стажировок, а также студентов старших курсов бакалавриата<sup>1</sup>, профессорско-преподавательского состава основных образовательных программ, который с использованием различных форматов вовлекается в деятельность ПОНТК с целью существенной модернизации методов и содержания обучения в инженерно-технической сфере.

Блок «потребители» включает в себя индустриальных партнеров — предприятия реального сектора экономики, руководителей и профессорско-преподавательский состав основных образовательных программ вуза, профильных научных лабораторий, исследовательских центров, методические центры развития инженерного образования, технопарки, бизнес-инкубаторы, коворкинг-центры и др.

Поддерживающая инфраструктура включает в себя материально-технический блок (центры коллективного пользования научным оборудованием, центры молодежного инновационного творчества<sup>2</sup>, Fablab<sup>3</sup>, исследовательские лаборатории, инжиниринговые центры и пр.), организационный блок (центры довузовской подготовки, студенческие научные

общества, управления по работе с абитуриентами, по организационно-воспитательной работе, инновационного развития, центры трудоустройства выпускников и др.), финансовый блок (эндаумент-фонды, региональные отделения фонда развития инноваций, региональные органы власти, спонсоры и др.), мотивационный блок (научные музеи, зоны занимательной науки, индустриальные партнеры как площадки для организации экскурсий и пр.).

Мягкая инфраструктура кластера ПОНТК строится на сетевых взаимоотношениях с федеральными и региональными органами исполнительной власти, общественными организациями, исследовательскими структурами, активно влияющими на развитие инженерного образования в стране и вырабатывающими направления совершенствования организации научно-технического творчества молодежи, центрами (дворцами) технического творчества молодежи, детскими технопарками.

Твердую инфраструктуру кластера ПОНТК образует креативная научно-образовательная среда вуза, способствующая эффективному функционированию и развитию кластера.

Аналитические исследования современного состояния ПОНТК в отечественных вузах продемонстрировали во многих случаях разобщенность подобных структур и недостаточность коммуникаций между ними, в то время как именно информационный обмен, коммуникации являются существенными стимулирующими факторами развития кластера. Это обосновывает целесообразность формирования в рамках кластера специализированной структуры (фасилитатора кластера) — Центра поддержки ПОНТК, функционирование которого должно быть направлено на координацию деятельности клубов, их интеграцию в рамках вуза, содействие развитию единой информационной среды ПОНТК, стимулирование сотрудничества и конкуренции между клубами, мотивацию к созданию новых ПОНТК на платформе университета, развитие единой ресурсной базы ПОНТК, поддерживающей инфраструктуру.

Теория жизненного цикла активно используется при формировании и развитии кластеров и может быть трансформирована на проблему создания кластеров ПОНТК вузов (рис. 3).

- 1 стадия. Концентрация: наличие критической массы участников ПОНТК и заинтересованных сторон, при этом их функционирование осуществляется по индивидуальным траекториям, разобщенно, отсутствуют явные кооперационные связи, интенсивность информационного обмена крайне слабая.

<sup>1</sup> В исходной модели предполагается, что освоение программ ПОНТК на первой ступени бакалавриата дает им основание перейти в число наставников (консультантов).

<sup>2</sup> Приоритетом ЦМИТ является некоммерческое использование оборудования детьми и молодежью с целью приобретения навыков работы на высокотехнологичном оборудовании, что дает основание относить структуры к поддерживающей инфраструктуре кластера ПОНТК. Анализ показал, что многие из подобных структур активно реализуют большинство функций ПОНТК, в этом случае их следует относить к ядру кластера.

<sup>3</sup> В соответствии с концепцией FabLab — это небольшая мастерская, оснащенная оборудованием и позволяющая сделать «почти все» из «практически ничего». Отечественные модификации структур в ряде случаев выполняют широкий ряд функций, включая образовательную, и в этом случае (аналогично ЦМИТ) могут быть отнесены к ядру кластера.

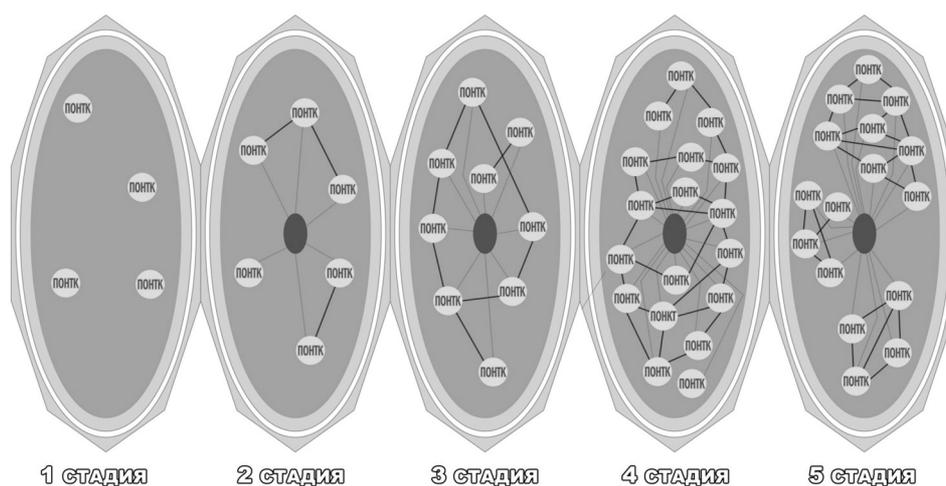


Рис. 3. Стадии жизненного цикла кластера ПОНТК вуза

- 2 стадия. Возникновение: формирование ключевых элементов кластера, включая поддерживающую инфраструктуру и управляющий орган (фасилитатор) – Центр поддержки ПОНТК, развитие сетевой структуры, информационного обмена.
- 3 стадия. Развитие: активный рост сетевого взаимодействия участников кластера, развитие кооперации и междисциплинарности деятельности ПОНТК, заметный эффект синергии и формирование и вовлечение в деятельность кластера новых ПОНТК, промышленных партнеров.
- 4 стадия. Сформировавшийся кластер: четко налаженное взаимодействие участников кластера, наличие стратегии развития, реализуемой управляющим органом (фасилитатором), существенное влияние на научно-образовательную среду вуза, трансформация ключевых принципов инженерного образования, массовый характер участия в деятельности ПОНТК студентов и школьников.
- 5 стадия. Трансформация (исчезновение): рост участников кластера и существенное превышение их критической массы может привести к затруднению сетевого взаимодействия между участниками, что, в конечном итоге, повлечет естественное разделение на более мелкие кластеры; к исчезновению кластера ПОНТК могут привести объективные причины, связанные с изменением парадигмы инженерного образования, форматов развития технического творчества, коренными трансформациями в системе высшего образования и пр.

В соответствии с теорией кластерного развития построение кластеров осуществляется в рамках одной из следующих траекторий: сверху вниз; снизу вверх; смешанный вариант.

Формирование и развитие кластера ПОНТК «сверху вниз» основывается на инициативах руководства вуза, обусловленных необходимостью реализации государственной политики в сфере развития научно-технического творчества молодежи, совершенствованием образовательной деятельности в инженерной сфере, а также объективными предпосылками совершенствования качества отбора абитуриентов и поиском и привлечением их в вуз на инженерные направления подготовки.

В рамках комплексного аудита деятельности структурных подразделений вуза выявляются те из них, которые выполняют (или способны выполнять) функции ПОНТК или содействуют его деятельности, определяются полюса роста – структуры, демонстрирующие активную позицию и имеющие стабильные высокие результаты в развитии научно-технического творчества молодежи и инженерного образования. Определяются ключевые участники кластера, а также в случае необходимости формируются новые структуры, необходимые для эффективного функционирования кластера. Ответственным лицом (Центром поддержки ПОНТК) разрабатывается стратегия развития кластера и осуществляется мониторинг его деятельности.

Построение кластера ПОНТК снизу вверх основано на инициативах активных представителей научно-педагогического персонала, кафедр, факультетов, лабораторий по организации отдельных структур, выполняющих базовые функции ПОНТК. Эти структуры, по сути, выполняют функции точек роста в будущем кластере. Для собственного развития они активно устанавливают взаимосвязи с различными структурными подразделениями вуза и внешними партнерами, которые и становятся основой как развития самого кластера, так и источником трансформационных изменений структур, вовлеченных в совместную деятельность.

Смешанный вариант формирования кластеров ПОНТК предполагает совместные усилия как органов управления университетом, так и активной части научно-педагогического персонала по развитию научно-технического творчества молодежи и инженерного образования. На местах создаются точки роста – результативные развивающиеся ПОНТК, которые становятся активными участниками кластера. Со стороны руководства вуза обеспечивается упорядоченность их деятельности и поступательное развитие в соответствии с выработанной траекторией, привлечение дополнительных ресурсов и целенаправленное формирование кооперационных связей между ключевыми участниками кластера.

Формирование кластера сверху вниз и по смешанному варианту может осуществляться по классической схеме, включающей 5 фаз:

1. Инициирование — формирование инициативной группы по созданию кластера ПОНТК.
2. Диагностика — определение текущего состояния ПОНТК и ключевых ресурсов и структур, необходимых для дальнейшего развития.
3. Стратегия — разработка стратегического вектора развития кластера ПОНТК, формирование дорожной карты и ключевых мероприятий, направленных на повышение эффективности функционирования отдельных клубов и кластера в целом.
4. Формализация — формирование организационной структуры кластера, управляющего органа (фасилитатора), наделение его полномочиями.
5. Оценка и мониторинг — регулярное измерение эффективности стратегии и мероприятий по развитию кластера ПОНТК, формирование корректирующих управленческих воздействий.

Как было показано, значительное влияние на процессы развития кластера ПОНТК оказывает специализированная структура — Центр поддержки ПОНТК, деятельность которого носит фасилитационный, координирующий характер, а технологии управления имеют преимущественно опосредованный характер (методы «мягкой» силы).

Опосредованное управление в рамках активности Центра поддержки ПОНТК реализуется на двух уровнях:

- 1) запускает (включает) процессы самоуправления кластерной системы в целом;
- 2) оказывает управленческие воздействия, направленные на устранение диспропорций в саморегулирующейся среде кластера, содействует уровню его развития.

На первом уровне активно используются как прямые (административные) методы, так и методы опосредованного управления, в то время как на втором уровне последние имеют превалирующий характер.

Для реализации в практике Центра поддержки ПОНТК наиболее целесообразной является концепция командного менеджмента, который является одной из разновидностей опосредованного управления.

Принятие решений в командном менеджменте регулируется на основе общего видения и выработанной самой командой процедуры взаимодействия ее членов.

К основным преимуществам командного менеджмента относится гибкость и оперативность реагирования на возможные угрозы и способность своевременно использовать открывающиеся возможности, выявлять и активно применять в управлении компетенции и таланты всех членов команды. Ввиду того, что решения в большинстве своем принимаются коллегиально, появляется возможность существенно сократить количество уровней иерархии управления.

Ключевыми инструментами командного менеджмента выступают границы компетенции, информационное обеспечение и система мотивации.

Границы компетенции (сферы ответственности) и рамки свободы действий в кластере ПОНТК являются гибкими, при этом для целей эффективного функционирования они должны быть изначально четко очерчены. Так, множественность функций и

задач ПОНТК предполагает возможность их диверсификации и делегирования специализированным структурам кластера.

Например, центры довузовской подготовки или управления по работе с абитуриентами, имеющие наработанные связи со школами, могут обеспечивать привлечение потенциальных членов клуба, что при этом не ограничивает непосредственных организаторов клубов и их наставников в проведении подобной инициативной работы. Однако в случае, если данная задача не будет эффективно решаться ни самими участниками кластера, ни поддерживающей инфраструктурой, развитие кластера существенно замедлится. Все это требует регламентации сфер ответственности с возможностью их гибкой трансформации.

Через систему информационного обеспечения реализуются методы коммуникативного управления («мягкой» силы), которые заключаются в привлечении людей и организаций «на свою сторону», развитии партнерства и сотрудничества. Принципы «мягкой» силы заключаются в развитии и тиражировании привлекательности системы ПОНТК, ее положительного имиджа, отсутствии принуждения, добровольном членстве в клубах.

Центр поддержки ПОНТК оказывает существенное влияние на развитие кластера ПОНТК на основе системы управления знаниями в организационно-управленческом и методическом аспектах развития технического творчества и инженерного образования, а также смежных сферах. Сбор и систематизации лучших практик, стимулирование обмена опытом между ПОНТК оказывает существенное влияние на рост и развитие кластера и результативность отдельных структур. Приведенные управленческие воздействия стимулируют кооперацию и сотрудничество внутри кластера, активизацию сетевого взаимодействия.

Центр поддержки ПОНТК формирует и реализует мотивационную политику, направленную на стимулирование создания новых ПОНТК, вовлечение в их деятельность новых членов из числа старшеклассников и студентов. Содействие качественному развитию ПОНТК может осуществляться на основе стимулируемой конкуренции в формате конкурсов, рейтингов ПОНТК и отдельных их участников. Мотивирующее влияние оказывает распределение ресурсов, которое централизованно осуществляется Центром поддержки ПОНТК.

Важным аспектом функционирования кластера ПОНТК является его постепенная трансформация, саморазвитие, которое способствует преобразованию и твердой инфраструктуры кластера — креативной научно-образовательной среды вуза. В первую очередь изменения должны быть направлены на трансляцию в сферу основного образования принципов, развивающихся в ПОНТК: междисциплинарность, практикоориентированность, непрерывность и др.

Так, в процессе реализации программ дополнительного образования могут быть созданы новые курсы для основных образовательных программ, предназначенные для реализации нескольких учебных дисциплин и включающие практические аспекты инженерной деятельности. Методические основы

креативной педагогики активно используются в практике организации учебного процесса, при этом существует целесообразность их дальнейшего распространения, в том числе при участии кластера ПОНТК.

Для целей практической реализации системы командного менеджмента в рамках кластера ПОНТК предлагается использовать краудсорсинговую онлайн-платформу — интернет-сайт, включающий общую информацию о ПОНТК, принципах его работы, возможностях, а также представляющий площадку для обсуждения ключевых задач, стоящих перед кластером, сетевого взаимодействия между участниками кластера, проведения онлайн-совещаний и др. Модератором интернет-платформы должен стать Центр поддержки ПОНТК.

Реализация системы опосредованного управления на основе интернет-сервисов позволит обеспечить дистанционное взаимодействие со всеми участниками кластера ПОНТК, привлечение к его работе максимального числа заинтересованных лиц, тем самым повысить качество менеджмента и устойчивых связей в кластере.

## Выводы

1. Развитие ПОНТК на платформе вузов является актуальной задачей для университетов на современном этапе в свете поставленных на уровне высшего руководства страны задач.
2. Современные ПОНТК, в большинстве случаев стихийно организуемые при кафедрах и лабораториях преподавателями и учеными энтузиастами, являясь площадками для творческой самореализации молодежи в научно-технической сфере, не в полной мере соответствуют требованиям, предъявляемым обществом к системе дополнительного образования.
3. Креативная научно-образовательная среда, целенаправленно сформированная в вузе, может стать основой для развития новых и качественных изменений уже имеющихся структур.
4. Системная разобщенность отдельных ПОНТК в рамках вуза должна быть устранена в процессе внедрения кластерной модели.
5. Кластер ПОНТК вуза может быть сконструирован на основе формирования устойчивых взаимосвязей между созданными структурами, реализующими их функции или содействующими их эффективному функционированию.

6. Обязательным элементом кластера должен стать Центр поддержки ПОНТК, деятельность которого носит фасилитационный, координирующий характер, а технологии управления имеют преимущественно опосредованный характер (методы «мягкой» силы).
7. Приоритетной методологией управления в кластере ПОНТК должен стать командный менеджмент, а эффективным инструментом его практической реализации — краудсорсинговая онлайн-платформа.

## Список использованных источников

1. М. П. Войнаренко. Кластеры в институциональной экономике: монография. СПб.: АНО ИПЭВ, 2013. – 494 с.
2. Я. Корнаи. Системная парадигма/Пер. с англ. С. Винокура// Вопросы экономики. 2002. № 4. С. 4-22.
3. Ф. Перу. Экономическое пространство: теория и приложения/Пер. с англ. А. П. Горюнова//Пространственная экономика. 2007. № 2. С. 77-93.
4. М. Е. Porter. On competition. Boston: Harvard Business School Press. 1998. P. 197.

## Improving the efficiency of practice-oriented science and technology clubs of creative development of students and pupils on the platform of universities: the cluster approach

**A. A. Maltseva**, Candidate of economic Sciences, Docent, Director, Lurye Scientific and Methodological Center for Higher Education Innovation Activities (Tver InnoCenter) of Tver State University.

The paper is dedicated to the development of scientific and methodological foundations of activity organization of practice-oriented science and technology clubs of creative development of students and pupils, which are a structural unit of the university or the community of enthusiasts, bringing together talented high school pupils and (or) the students of freshman year or sophomore year. The activity of such unit or community aims at promoting the creativity in the field of science and technology, engineering specialties and areas of training, improving the quality, efficiency and interdisciplinary of engineering education and the implementation of the concept of «social elevator» for talented youth in the field of engineering sciences.

The author showed that the introduction of the principles of cluster organization of structures of additional education in the field of scientific and technical work on the platform of universities is the effective tool to improve their performance.

**Keywords:** science and technology club, scientific and technical creativity, additional education, engineering education, cluster.